

**Sound absorbent cover, e.g. for engine compartment of vehicle, comprises two outer layers and a center layer of foam joined by hot pressing in mold**

**Patent number:** DE19904986  
**Publication date:** 2000-08-10  
**Inventor:** SCHUBERT HARTMUT (DE); REEDWISCH OLAF (DE)  
**Applicant:** BENIEN PRODUKTIONSTECHNIK GMBH (DE)  
**Classification:**  
- international: **B32B5/32; B60R13/08; G10K11/168; B32B5/22; B60R13/08; G10K11/00;** (IPC1-7): G10K11/168; B29C43/18; B29C43/20; B60R13/08  
- european: B32B5/32; B60R13/08C; G10K11/168  
**Application number:** DE19991004986 19990208  
**Priority number(s):** DE19991004986 19990208

Report a data error here

**Abstract of DE19904986**

A sound absorbent cover consists of two outer layers (26,28) and a filling layer (30) of foam. Additional layers can be used and the cover and filling layers can be of the same or different material. Cut-outs and solid areas are incorporated to suit the shape to be covered. An Independent claim is also included for making cover by forming and bonding the layers by hot pressing in a mold. Preferred Features: The outer layers are initially sheets 10 mm thick with a 40mm thick filler, both with a density of 35 kg/m<sup>3</sup>. They are bonded in a press under loads of 10 to 500 tons at 120 - 280 deg C for 20 to 1000 seconds. Solid pressed regions (14) have a final thickness of 2 mm and a hard rim 0.3 mm thick is formed round the outer edge.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 04 986 A 1**

⑤ Int. Cl.7:  
**G 10 K 11/168**  
B 29 C 43/20  
B 29 C 43/18  
B 60 R 13/08

②① Aktenzeichen: 199 04 986.6  
②② Anmeldetag: 8. 2. 1999  
④③ Offenlegungstag: 10. 8. 2000

DE 199 04 986 A 1

⑦① Anmelder:  
Benien Produktionstechnik GmbH, 27753  
Delmenhorst, DE

⑦④ Vertreter:  
BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

⑦② Erfinder:  
Schubert, Hartmut, 28844 Weyhe, DE; Reedwisch,  
Olaf, 28816 Stuhr, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤④ Schallabsorbierende Abdeckung und Verfahren zur Herstellung derselben
- ⑤⑦ Schallabsorbierende Abdeckung, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens zwei Decklagen aus Schaumstoffmaterial aufweist und in mindestens einem vorherbestimmten Bereich zwischen den mindestens zwei Decklagen mindestens eine Füllschicht aus Schaumstoffmaterial angeordnet ist, und Verfahren zur Herstellung derselben.

DE 199 04 986 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine schallabsorbierende Abdeckung und ein Verfahren zur Herstellung derselben.

Schallabsorbierende Abdeckungen, insbesondere für ein Aggregat in einem Motorraum eines Kraftfahrzeuges, mit beliebiger Form und mit guten Schallabsorptionseigenschaften sind heutzutage nur kostenintensiv herstellbar.

Zu den herkömmlichen Herstellungsverfahren gehören das Form-Schäumverfahren, zu denen das Integral-, Heiß- und Kaltformschäumen gehören, das Formpressen von Polyurethan, Schaumteilen unter Wärmeeinwirkung sowie Steckverfahren.

Bei allen Form-Schäumverfahren wird ein flüssiges Medium in eine offene oder geschlossene Form eingetragen und reagiert das flüssige Medium je nach Verfahren nach Ablauf einer bestimmten Zeit in der geschlossenen Form aus. Die Form wird geöffnet, das Schaumteil entnommen und von Anschäumpunkten getrennt und entgradet. Durch die Formenoberfläche bildet sich eine mehr oder weniger starke Oberflächenhaut, die von der Art des Form-Schäumverfahrens abhängt. Beim Integral-Schäumverfahren wird eine extrem starke Oberflächenhaut gebildet, die eine abriebfeste Oberfläche ergibt. Dadurch eignet sich das Integral-Schäumverfahren nicht zur Herstellung von schallabsorbierenden Abdeckungen. Beim Heiß- oder Kaltformschäumen bildet sich eine relativ geschlossene Zellenstruktur aus, die nachträglich durch Walken der Fertigteile aufgebrochen wird, damit das Schaumteil flexibler und offenzelliger wird. Trotzdem bleibt die geschlossene Oberflächenhaut am Schaumteil, wodurch eine optimale Schallabsorption eingeschränkt wird, da die Schallwellen nicht direkt auf die absorbierende Fläche (offenes Zellengerüst) treffen, sondern bereits von der Oberflächenhaut teilweise reflektiert werden. Ein weiterer Nachteil liegt in der relativ geringen erzielbaren Rohdichte der Fertigteile. Dies bedingt eine einfache Konturgebung sowie eine entsprechende Größe der Fertigteile z. B. bei Polsterelementen. Kleine komplizierte Fertigteile lassen sich mit den niedrigen Rohdichten nur schwer oder gar nicht fertigen. Darüber hinaus sind mit den Form-Schäumverfahren erhebliche Formen- und Anlagekosten verbunden. Um Teile in Großserienfertigung herzustellen, sind entsprechend viele Formen auf sogenannten Rundläuferanlagen erforderlich. Bei großen Teilen können dies durchaus 30 bis 40 Formen sein. Die Formen bestehen in der Regel aus Metall und werden gefräst oder gegossen.

Beim Formpressen von Schaumteilen unter Wärmeeinwirkung (Heißpräge-Preßverfahren) werden üblicherweise definierte Zuschnitte, vorwiegend aus Polyurethan-, Melaminharzschäumen oder Vliesstoffen unter bestimmten Verfahrensparametern wie Zeit, Temperatur und Druck in aufgeheizten Formenwerkzeugen gepreßt. Optional können auch Sandwich-Elemente, bestehend aus mehreren Materialschichten, übereinandergelegt und mit aktivierbaren Klebesystemen verbunden und verpreßt werden. Damit werden z. B. Oberflächendekore (Textilien, Folien, etc.) oder selbsttragende Bauelemente mit Versteifungseinlagen erhalten. Das Ausgangsmaterial weist eine einheitliche Materialstärke auf, die an die maximale Zerklüftung des zu schallisierenden Aggregats angepaßt ist. Die im Endprodukt bestehenden unterschiedlichen Materialstärken (Stufensprünge), die dazu dienen, die Abdeckung als Abdruck des abzudeckenden Aggregats zu gestalten, werden durch partielle Komprimierung erzielt. Durch die Komprimierung erhöht sich die Rohdichte des Materials um ein Vielfaches und kann sie unter Umständen durch eine zu lange Belastung zu einer Materialzerstörung und einer Verschlechterung der

Schallabsorptionswerte führen. Eine optimale Schallabsorption bei Lärmquellen, z. B. bei Motoren in Kraftfahrzeugen, hängt jedoch gerade von einer richtigen Auswahl des Schallabsorptionsmaterials, dessen Rohdichte und Materialstärke im Hinblick auf die Frequenz(en) bzw. den Frequenzbereich der jeweiligen Lärmquelle ab. Das Formpreßverfahren unter Wärmeeinwirkung weist somit zusätzlich zu dem Nachteil, daß es aufgrund des hohen Material- und damit Zeit- und Energieaufwands sowie der erheblichen Formkosten eine kostenintensive Herstellung bedingt, auch den Nachteil auf, daß mit der Konturgebung durch Komprimierung zwangsläufig auch die Schallabsorptionseigenschaften in den komprimierten Bereichen verändert werden und damit nicht optimal an die Erfordernisse anpaßbar sind.

Zur Verringerung des Material- und Zeitaufwands wird in der DE 296 06 031 eine Abdeckung für ein Aggregat in einem Motorraum eines Kraftfahrzeuges vorgeschlagen, die mittels eines Steckverfahrens hergestellt ist. Hierzu wird ein Material mit geringer Plattenstärke verwendet, aus dem Klappzonen geprägt werden. Anschließend wird in einem zweiten Arbeitsgang die gewünschte Abdeckung mittels Steckklappen und Schlitzten zusammengesteckt. Insbesondere der zweite Arbeitsgang erfordert einen erhöhten Arbeitsaufwand und führt damit zu einer kostenintensiven Herstellung. Darüber hinaus ist es nicht möglich, fließende Übergänge und somit exakt die gewünschte Kontur für die Abdeckung herzustellen.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine kostengünstigere schallabsorbierende Abdeckung sowie ein Verfahren zur Herstellung derselben bereitzustellen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei der schallabsorbierenden Abdeckung dadurch gelöst, daß sie mindestens zwei Decklagen aus Schaumstoffmaterial aufweist und in mindestens einem vorherbestimmten Bereich zwischen den mindestens zwei Decklagen mindestens eine Füllschicht aus Schaumstoffmaterial angeordnet ist. Die Schallabsorption wird dabei sowohl durch die Deckschichten als auch durch die Füllschichten erreicht.

Diese Aufgabe wird zudem bei einem Verfahren zur Herstellung einer schallabsorbierenden Abdeckung dadurch gelöst, daß mindestens eine (untere) Decklage aus Schaumstoffmaterial in einer unteren Hälfte eines geöffneten, zweiteiligen Formenwerkzeuges angeordnet wird, die mindestens eine Decklage in vorherbestimmten Bereich mit wenigstens einer Füllschicht aus einem Schaumstoffmaterial belegt wird, daß darüber mindestens eine (obere) Decklage aus Schaumstoffmaterial angeordnet wird, die die mindestens eine untere Decklage überdeckt, daß das Formenwerkzeug geschlossen wird und das Ganze anschließend in dem Formenwerkzeug, das in den für die Füllschichten vorherbestimmten Bereichen Vertiefungen aufweist, mit einem bestimmten Druck und bei einer bestimmten Temperatur über eine bestimmte Zeit formgepreßt wird. Die Decklagen können vollflächig oder mit vorgefertigter Geometrie angeordnet werden.

Dabei kann vorgesehen sein, daß die Abdeckung genau eine erste und eine zweite Decklage aus Schaumstoffmaterial aufweist.

Weiterhin kann dabei vorgesehen sein, daß mindestens zwei bzw. die zwei Decklagen aus identischen Schaumstoffmaterialien bestehen.

Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, daß die mindestens zwei bzw. die zwei Decklagen die Füllschicht bzw. alle Füllschichten aus identischen Schaumstoffmaterialien bestehen. Somit ist nur ein Schaumstoffmaterial für die gesamte schallisierende Abdeckung notwendig. Andererseits kann auch vorgesehen sein, daß mindestens zwei bzw. die zwei Decklagen aus unterschiedlichen Schaumstoffma-

terialien bestehen. Dies ermöglicht eine noch bessere Anpassung der Schaumstoffmaterialien an die jeweiligen Anforderungen auf der einer Lärmquelle zugewandten und der davon abgewandten Seite.

Günstigerweise ist das Schaumstoffmaterial mindestens einer Decklage aus der Gruppe bestehend aus Polyurethan, Polyethylen und Melaminharzschäum gewählt.

Vorteilhafterweise weist das Schaumstoffmaterial mindestens einer Decklage eine mittlere Rohdichte im Bereich von 8 bis 600 kg/m<sup>3</sup> auf. Damit können die unterschiedlichsten Lärmquellen schallisoliert werden.

Besonders bevorzugt weist das Schaumstoffmaterial mindestens einer Decklage eine mittlere Rohdichte von 35 kg/m<sup>3</sup> auf.

Zweckmäßigerweise weist das Schaumstoffmaterial mindestens einer Decklage eine maximale Dicke im Bereich von 2 bis 100 mm auf. Die maximale Dicke entspricht im Prinzip der Dicke des Schaumstoffmaterials im Ausgangszustand, d. h. im unkomprimierten Zustand.

Besonders bevorzugt weist das Schaumstoffmaterial mindestens einer Decklage eine maximale Dicke von 10 mm auf.

Eine weitere besondere Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß in mindestens einem vorherbestimmten Bereich mindestens zwei Füllschichten aus unterschiedlichen Schaumstoffmaterialien angeordnet sind. Dies ermöglicht eine schallisolierende Abdeckung mit den unterschiedlichsten Schallabsorptionseigenschaften.

Andererseits kann auch vorgesehen sein, daß in mindestens einem vorherbestimmten Bereich mindestens zwei Füllschichten aus identischen Schaumstoffmaterialien angeordnet sind.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, daß die Füllschichten mindestens zweier vorherbestimmter Bereiche aus unterschiedlichen Schaumstoffmaterialien bestehen. Darunter ist zu verstehen, daß die Füllungen in mindestens zwei vorherbestimmten Bereichen aus unterschiedlichen Schaumstoffmaterialien bestehen.

Andererseits kann auch vorgesehen sein, daß die Füllschichten mindestens zweier vorherbestimmter Bereiche aus identischen Schaumstoffmaterialien bestehen.

Günstigerweise ist das Schaumstoffmaterial mindestens einer Füllschicht aus der Gruppe bestehend aus Polyurethan, Polyethylen und Melaminharzschäum gewählt.

Weiterhin kann vorgesehen sein, daß das Schaumstoffmaterial mindestens einer Füllschicht eine mittlere Rohdichte im Bereich von 8 bis 600 kg/m<sup>3</sup> aufweist.

Besonders bevorzugt weist das Schaumstoffmaterial mindestens einer Füllschicht eine mittlere Rohdichte von 35 kg/m<sup>3</sup> auf.

Ferner kann vorgesehen sein, daß das Schaumstoffmaterial mindestens eine Füllschicht eine maximale Dicke im Bereich von 2 bis 200 mm aufweist.

Vorzugsweise weist das Schaumstoffmaterial mindestens einer Füllschicht eine maximale Dicke von 40 mm auf.

Eine weitere besondere Ausführungsform der Erfindung ist gekennzeichnet durch eine Verhornung der mindestens zwei Decklagen entlang des Randes der Abdeckung. Durch die Verhornung wird ohne zusätzliche Verbindungsmittel, wie z. B. Klebersysteme etc., eine Verbindung zwischen den Decklagen und ein Einschluß der Füllschichten realisiert.

Vorzugsweise weist die Verhornung eine Dicke von 0,3 bis 5 mm auf.

Besonders bevorzugt weist die Verhornung eine Dicke von 0,3 mm auf. Dies liefert nahezu Kompakmaterial in dem Randbereich.

Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß in mindestens einem

weiteren vorherbestimmten Bereich eine Verprägung der mindestens zwei Decklagen angeordnet ist. Die Verprägung(en) dient/dienen zum Befestigen der schallisolierenden Abdeckung an einer Kunststoffschale, die als Designabdeckung fungiert, mittels Ultraschallschweißen.

Günstigerweise weist die Verprägung eine Dicke im Bereich von 0,3 bis 5 mm auf. Dies verhindert ein Verkleben von Ultraschall-Schweißsonotroden beim Eindringen in das Schaumstoffmaterial.

Vorzugsweise weist die Verprägung eine Dicke von 2 mm auf.

Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung ist in mindestens einem weiteren vorherbestimmten Bereich eine Aussparung angeordnet. Die Aussparung(en) kann/können als Durchlaß von Komponenten z. B. eines Aggregats bzw. einer Kunststoffschale dienen.

Dabei kann vorgesehen sein, daß die oder jede Aussparung ein Schlitz ist. Schlitzte können unter anderem eine bessere Anlage der schallabsorbierenden Abdeckung an z. B. einem Aggregat liefern.

Andererseits kann auch vorgesehen sein, daß die oder jede Aussparung eine kreisrunde, elliptische oder ovale Öffnung ist.

Eine weitere besondere Ausführungsform der Erfindung ist gekennzeichnet durch mindestens eine Faltkante. Dadurch wird ein Aufstellen von Seitenwänden ermöglicht.

Vorteilhafterweise ist die Abdeckung ein Planteil. Dies verringert die Werkzeugkosten.

Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform ist die Abdeckung eine Abdeckung für ein Aggregat in einem Motorraum eines Kraftfahrzeuges.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform des Verfahrens kann vorgesehen sein, daß die mindestens eine untere Decklage und/oder die mindestens eine obere Decklage vor deren Anordnungen in dem Formenwerkzeug zu Platten zugeschnitten wird/werden.

Günstigerweise wird als Schaumstoffmaterial für mindestens eine Decklage Polyurethan, Polyethylen oder Melaminharzschäum verwendet.

Vorteilhafterweise weist die mindestens eine Platte eine Materialstärke im Bereich von 1 bis 100 mm auf.

Vorzugsweise weist die mindestens eine Platte im Ausgangszustand eine Materialstärke von 10 mm auf.

Günstigerweise weist das Schaumstoffmaterial mindestens einer Decklage im Ausgangszustand eine mittlere Rohdichte im Bereich von 8 bis 600 kg/m<sup>3</sup> auf.

Vorzugsweise weist das Schaumstoffmaterial mindestens einer Decklage im Ausgangszustand eine mittlere Rohdichte von 35 kg/m<sup>3</sup> auf.

Günstigerweise wird als Schaumstoffmaterial für mindestens eine Füllschicht Polyurethan, Polyethylen oder Melaminharzschäum verwendet.

Zweckmäßigerweise wird mindestens eine Füllschicht vor deren Anordnung in dem Formenwerkzeug aus dem Schaumstoffmaterial zu einer Platte zugeschnitten.

Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform des Verfahrens kann vorgesehen sein, daß mindestens eine Füllschicht vor deren Anordnung in dem Formenwerkzeug vorgeformt wird.

Günstigerweise weist die Platte im Ausgangszustand eine Materialstärke im Bereich von 2 bis 200 mm auf.

Vorzugsweise weist die Platte im Ausgangszustand eine Materialstärke von 40 mm auf. Zweckmäßigerweise weist das Schaumstoffmaterial mindestens einer Füllschicht im Ausgangszustand eine mittlere Rohdichte im Bereich von 8 bis 600 kg/m<sup>3</sup> auf.

Vorzugsweise weist das Schaumstoffmaterial mindestens einer Füllschicht im Ausgangszustand eine mittlere Roh-

dicke von 35 kg/m<sup>3</sup> auf.

Vorteilhafterweise liegt der Preßdruck im Bereich von 10 t bis 500 t. Mit dem Preßdruck ist der Schließdruck (die Zuhaltkraft) der Presse gemeint.

Günstigerweise liegt die Preßtemperatur im Bereich von 120° bis 280°C.

Günstigerweise liegt die Preßzeit im Bereich von 20 s bis 1000 s.

Zweckmäßigerweise wird die Abdeckung in dem Formenwerkzeug aus dem umlaufend überstehenden Material herausgeschnitten.

Schließlich kann alternativ auch vorgesehen sein, daß das formgepreßte Produkt aus dem Formenwerkzeug herausgenommen und die Abdeckung aus dem umlaufend überstehenden Material herausgeschnitten wird.

Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß die Höhenunterschiede der schallabsorbierenden Abdeckung durch Füllschichten und damit nur mit geringer Komprimierung der Ausgangsmaterialien erzielt werden, wodurch ein geringerer Materialaufwand betrieben werden muß. Der geringere Materialeinsatz führt auch zu einem geringeren Wärme- und damit Energie- sowie Zeitaufwand und zu geringeren Formenkosten. Der erfindungsgemäße Aufbau der schallabsorbierenden Abdeckung ermöglicht darüber hinaus aufgrund der vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten von Schaumstoffmaterialien mit unterschiedlichen Rohdichten und Dicken eine optimale Anpassung der Schallabsorption an die Frequenzen der Lärmquelle. Darüber hinaus führen der geringere Materialaufwand und die geringeren Komprimierungsgrade zu leichteren schallabsorbierenden Abdeckungen, was insbesondere im Kraftfahrzeugbau besonders vorteilhaft ist und angestrebt wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachstehenden Beschreibung, in der zwei Ausführungsbeispiele anhand der schematischen Zeichnungen im einzelnen erläutert sind. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten besonderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen schallabsorbierenden Abdeckung, die in einer Kunststoffschale verbaut ist;

Fig. 2 die Abdeckung von Fig. 1 in Draufsicht von der einem Aggregat zugewandten Seiten;

Fig. 3 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A von Fig. 2; und

Fig. 4 eine Schnittansicht einer zweiten besonderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen schallabsorbierenden Abdeckung.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer ersten besonderen Ausführungsform der schallabsorbierenden Abdeckung 10 gemäß der vorliegenden Erfindung, die in einer Kunststoffschale 12 verbaut ist. Im vorliegenden Fall ist die schallabsorbierende Abdeckung 10 mittels Ultraschallschweißen in der Kunststoffschale 12 verbaut. Zum Aufnehmen der Schweißpunkte wurden dafür vorgesehene Stellen in der schallabsorbierenden Abdeckung 10 auf ein Maß von ca. 2 mm verdichtet, was zu sogenannten Verprägungen 14 führt. Die Verprägungen 14 verhindern ein Festkleben der Ultraschweißsonotroden. Zur Verringerung der Werkzeugkosten ist die schallabsorbierende Abdeckung 10 als ein Planteil konzipiert, welches Falkanten 16 aufweist, um Seitenwände aufstellen zu können. Darüber hinaus weist die schallabsorbierende Abdeckung 10 Aussparungen 18 für einen Hindurchtritt von Komponenten der Kunststoffschale 12 auf. Das Höhenprofil der schallabsorbierenden Abdeckung 10 entspricht einem Abdruck des abzudeckenden Aggregats (nicht gezeigt).

Fig. 2 zeigt die Abdeckung 10 von Fig. 1 in Draufsicht von der einem abzudeckenden und isolierenden Gegenstand zugewandten Seite. Neben den bereits obengenannten Komponenten weist die schallabsorbierende Abdeckung 10 eine umlaufende Verhornung 20 mit einer Dicke von 0,3 mm auf. Aufgrund einer Füllschicht (siehe Fig. 3) weist die schallabsorbierende Abdeckung 10 im Bereich 22 eine maximale Dicke von 60 mm auf. Im Bereich 24 weist sie dagegen eine Dicke von 20 mm auf.

Fig. 3 zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie A-A von Fig. 2. Zwischen einer oberen Decklage 26 und einer unteren Decklage 28, die beide aus demselben Schaumstoffmaterial, nämlich Polyurethan-Weichschaumstoff, bestehen, ist in einem vorherbestimmten Bereich eine Füllschicht 30 aus demselben Schaumstoffmaterial wie die Decklagen angeordnet. Wie in Kombination mit Fig. 2 ersichtlich ist, erstreckt sich die Füllschicht 30 um die Aussparung 18 herum. Im Bereich der Verprägung 14 sowie im umgebenden Randbereich sind die obere und die untere Decklage miteinander "verschmolzen", so daß die beiden Decklagen dort nicht mehr getrennt darstellbar sind.

Zur Herstellung der in den Fig. 1 bis 3 gezeigten besonderen Ausführungsform der schallabsorbierenden Abdeckung wird ein zweiteiliges, beheizbares Formenwerkzeug vorzugsweise aus Stahl oder Aluminium benötigt, welches der Kontur eines im vorliegenden Fall zu schallisierenden Aggregates im Motorraum eines Kraftfahrzeuges nachempfunden ist. Nach Öffnen des Formenwerkzeuges wird auf die untere Formenhälfte eine Decklage 28 aus Polyurethan-Weichschaumstoff vollflächig angeordnet. Danach wird die Decklage 28 in einem vorherbestimmten Bereich 22 mit einer Füllschicht 30 ebenfalls aus Polyurethan-Weichschaumstoff belegt. Die Belegung kann beispielsweise über Zentrierdorne, die in die untere Werkzeughälfte eingebracht sind, oder Schablonen erfolgen. Danach wird darüber eine Decklage 26 ebenfalls aus Polyurethan-Weichschaumstoff vollflächig angeordnet, die die Decklage 28 überdeckt. Nachfolgend wird das Formenwerkzeug geschlossen und das ganze anschließend in dem Formenwerkzeug mit einem Preßdruck im Bereich von 10 bis 500 t und bei einer Temperatur im Bereich von 120°C bis 280°C über eine Zeitdauer von im Bereich von 20 s bis 1000 s formgepreßt. Nach Ablauf der Preßzeit wird das Formenwerkzeug wieder geöffnet und werden die fertigen schallabsorbierenden Abdeckungen entnommen.

Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die beiden Decklagen durch thermische Einwirkung miteinander verbunden, so daß sie als Umhüllung für die dazwischen befindliche Füllschicht dienen. Die Höhenunterschiede der schallabsorbierenden Abdeckung sind nicht durch Komprimierung der Materialien, sondern durch die Füllschicht entsprechend aufgebaut. Das erfindungsgemäße Verfahren führt zu kostengünstigen schallabsorbierenden Abdeckungen, da sich die Produkte mit einem geringeren Materialaufwand als auch mit kürzeren Maschinenlaufzeiten sowie in jeder beliebigen Form herstellen lassen. Dies wird dadurch erreicht, daß das zu prägende Schaumstoffmaterial von wesentlich geringerer Stärke als die durch die Füllschicht(en) erreichte Gesamtstärke ist. Die hier als Beispiel genannte schallabsorbierende Abdeckung besteht aus einem Polyurethan-Weichschaumstoff mit einer mittleren Rohdichte von 35 kg/m<sup>3</sup>. Die Füllschicht besteht ebenfalls aus dem gleichen Material. Da die Decklagen jeweils eine Materialstärke von maximal 10 mm und die Füllschicht eine maximale Dicke von 40 mm aufweisen, ergibt sich somit eine Materialstärke der schallabsorbierenden Abdeckung von 20 mm bis 60 mm und im Bereich der umlaufenden Verhornung von 0,3 mm. Das herangezogene Beispiel verkürzt die Preß-

und Heizzeiten gegenüber einem unter Wärmeeinwirkung formgepreßten Schaumteil im Stand der Technik aus einer einheitlichen Materialstärke von 60 mm um ca. 270 Sekunden, was sich auf die Jahresproduktion in einer fast dreifachen Ausbringungsmenge darstellt.

Die erforderliche Zuhaltkraft und Druckleistung richtet sich nach der Formengeometrie und Größe der herzustellenden schallabsorbierenden Abdeckung. Durch den spezifischen Preßdruck, die Preßtemperatur und die – Zeit verbinden sich die Materialschichten miteinander und werden durch einen umlaufenden Rand zu einer minimal verpreßten Materialstärke von 0,3 bis 5 mm verhornt, so daß in diesem Bereich nahezu Kompaktmaterial entsteht.

Entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren wird in einem Arbeitsgang der Grundriß der schallabsorbierenden Abdeckung thermisch ausgestanzt und die Umhüllung aus den beiden Decklagen mittels thermischer Einwirkung in die gewünschte Form gebracht. Gleichzeitig werden die obere und die untere Decklage der Umhüllung unter Druck und bei einer entsprechenden Temperatur miteinander verbunden und wird die Füllschicht eingeschlossen. Hierbei entstehen die nur wenige Millimeter starken Ränder (Verhornung). Durch Komprimierung entstehen in dieser Phase weiterhin die Verprägungen sowie die Faltkanten, an denen die schallabsorbierende Abdeckung der Form der Kunststoffschale entsprechend geklappt werden kann. Ferner können Bauteile, wie z. B. Leitungen, Kabel etc., motorseitig exakt im Konturverlauf der schallabsorbierenden Abdeckung eingearbeitet werden.

Fig. 4 zeigt eine zweite Ausführungsform der schallabsorbierenden Abdeckung gemäß der vorliegenden Erfindung. Die gezeigte schallabsorbierende Abdeckung 10 unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform insbesondere darin, daß sie zwei vorherbestimmte Bereiche aufweist, in denen eine jeweilige Füllung angeordnet ist, wobei die eine Füllung aus zwei übereinander angeordneten Füllschichten 30a und 30b sowie die andere Füllung aus einer Füllschicht 32 besteht. Die Schaumstoffmaterialien der Füllschichten 30a und 30b sowie 32 können unterschiedlich sein.

Die in der vorstehenden Beschreibung sowie in den Ansprüchen und der beiliegenden Zeichnungen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

#### Bezugszeichenliste

10 Abdeckung	50
12 Kunststoffschaale	
14 Verprägung	
16 Faltkante	
18 Aussparung	
20 Verhornung	55
22 Bereich	
24 Bereich	
26 Decklage	
28 Decklage	
30 Füllschicht	60
30a, b Füllschicht	
32 Füllschicht	

#### Patentansprüche

1. Schallabsorbierende Abdeckung (10), dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens zwei Decklagen (26, 28) aus Schaumstoffmaterial aufweist und in minde-

stens einem vorherbestimmten Bereich zwischen den mindestens zwei Decklagen (26, 28) mindestens eine Füllschicht (30, 30a, 30b, 32) aus Schaumstoffmaterial angeordnet ist.

2. Abdeckung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie genau eine erste (26) und eine zweite Decklage (28) aus Schaumstoffmaterial aufweist.

3. Abdeckung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei bzw. die zwei Decklagen aus (26, 28) identischen Schaumstoffmaterialien bestehen.

4. Abdeckung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens zwei bzw. die zwei Decklagen (26, 28) und die Füllschicht (30) bzw. alle Füllschichten (30, 30a, 30b, 32) aus identischen Schaumstoffmaterialien bestehen.

5. Abdeckung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei bzw. die zwei Decklagen (26, 28) aus unterschiedlichen Schaumstoffmaterialien bestehen.

6. Abdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaumstoffmaterial mindestens einer Decklage (26 und/oder 28) aus der Gruppe bestehend aus Polyurethan, Polyethylen und Melaminharzschäum gewählt ist.

7. Abdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaumstoffmaterial mindestens einer Decklage (26 und/oder 28) eine mittlere Rohdichte im Bereich von 8 bis 600 kg/m<sup>3</sup> aufweist.

8. Abdeckung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaumstoffmaterial mindestens einer Decklage (26 und/oder 28) eine mittlere Rohdichte von 35 kg/m<sup>3</sup> aufweist.

9. Abdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaumstoffmaterial mindestens einer Decklage (26 und/oder 28) eine maximale Dicke im Bereich von 2 bis 100 mm aufweist.

10. Abdeckung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaumstoffmaterial mindestens einer Decklage (26 und/oder 28) eine maximale Dicke von 10 mm aufweist.

11. Abdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche rückbezogen auf Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in mindestens einem vorherbestimmten Bereich mindestens zwei Füllschichten (30a, 30b) aus unterschiedlichen Schaumstoffmaterialien angeordnet sind.

12. Abdeckung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in mindestens einem vorherbestimmten Bereich mindestens zwei Füllschichten (30a, 30b) aus identischen Schaumstoffmaterialien angeordnet sind.

13. Abdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche rückbezogen auf Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllschichten (30a, 30b; 32) mindestens zweier vorherbestimmter Bereiche aus unterschiedlichen Schaumstoffmaterialien bestehen.

14. Abdeckung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllschichten (30a, 30b; 32) mindestens zweier vorherbestimmter Bereiche aus identischen Schaumstoffmaterialien bestehen.

15. Abdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaumstoffmaterial mindestens einer Füllschicht (30, 30a, 30b, 32) aus der Gruppe bestehend aus Polyurethan, Polyethylen und Melaminharzschäum gewählt ist.

16. Abdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaumstoffmaterial mindestens einer Füllschicht (30, 30a, 30b, 32) eine mittlere Rohdichte im Bereich von 8 bis 600 kg/m<sup>3</sup> aufweist. 5

17. Abdeckung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaumstoffmaterial mindestens einer Füllschicht (30, 30a, 30b, 32) eine mittlere Rohdichte von 35 kg/m<sup>3</sup> aufweist.

18. Abdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaumstoffmaterial mindestens einer Füllschicht (30, 30a, 30b, 32) eine maximale Dicke im Bereich von 2 bis 200 mm aufweist. 10

19. Abdeckung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaumstoffmaterial mindestens einer Füllschicht (30, 30a, 30b, 32) eine maximale Dicke von 40 mm aufweist. 15

20. Abdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Verhornung (20) der mindestens zwei Decklagen entlang des Randes der Abdeckung. 20

21. Abdeckung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Verhornung (20) eine Dicke im Bereich von 0,3 bis 5 mm aufweist. 25

22. Abdeckung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Verhornung (20) eine Dicke von 0,3 mm aufweist.

23. Abdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in mindestens einem weiteren vorherbestimmten Bereich eine Verprägung (14) der mindestens zwei Decklagen (26, 28) angeordnet ist. 30

24. Abdeckung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Verprägung (14) eine Dicke im Bereich von 0,3 bis 5 mm aufweist. 35

25. Abdeckung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Verprägung (14) eine Dicke von 2 mm aufweist.

26. Abdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in mindestens einem weiteren vorherbestimmten Bereich eine Aussparung (18) angeordnet ist. 40

27. Abdeckung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die oder jede Aussparung (18) ein Schlitz ist. 45

28. Abdeckung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die oder jede Aussparung (18) eine kreisrunde, elliptische oder ovale Öffnung ist.

29. Abdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens eine Faltkante (16). 50

30. Abdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (10) ein Planteil ist. 55

31. Abdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (10) eine Abdeckung für ein Aggregat in einem Motorraum eines Kraftfahrzeuges ist.

32. Verfahren zur Herstellung einer schallabsorbierenden Abdeckung, insbesondere zur Herstellung einer Abdeckung nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine (untere) Decklage aus Schaumstoffmaterial in einer unteren Hälfte eines geöffneten, zweiteiligen Formenwerkzeuges angeordnet wird, die mindestens eine Decklage in vorherbestimmten Bereichen mit mindestens einer Füllschicht aus Schaumstoffmaterial belegt wird, daß

darüber mindestens eine (obere) Decklage aus Schaumstoffmaterial angeordnet wird, die die mindestens eine untere Decklage überdeckt, daß das Formenwerkzeug geschlossen wird und das Ganze anschließend in dem Formenwerkzeug, das in den für die Füllschichten vorherbestimmten Bereichen Vertiefungen aufweist, mit einem bestimmten Druck und bei einer bestimmten Temperatur über eine bestimmte Zeit formgepreßt wird.

33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine untere Decklage und/oder die mindestens eine obere Decklage vor deren Anordnung in dem Formenwerkzeug zu Platten zugeschnitten wird/werden.

34. Verfahren nach Anspruch 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, daß als Schaumstoffmaterial für mindestens eine Decklage Polyurethan, Polyethylen oder Melaminharzschäum verwendet wird.

35. Verfahren nach Anspruch 33 oder 34, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Platte im Ausgangszustand eine Materialstärke im Bereich von 1 bis 100 mm aufweist.

36. Verfahren nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Platte im Ausgangszustand eine Materialstärke von 10 mm aufweist.

37. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaumstoffmaterial mindestens einer Decklage im Ausgangszustand eine mittlere Rohdichte im Bereich von 8 bis 600 kg/m<sup>3</sup> aufweist.

38. Verfahren nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaumstoffmaterial mindestens einer Decklage im Ausgangszustand eine mittlere Rohdichte von 35 kg/m<sup>3</sup> aufweist.

39. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß als Schaumstoffmaterial für mindestens eine Füllschicht Polyurethan, Polyethylen oder Melaminharzschäum verwendet wird.

40. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Füllschicht vor deren Anordnung in dem Formenwerkzeug aus dem Schaumstoffmaterial zu einer Platte zugeschnitten wird.

41. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 40, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Füllschicht vor deren Anordnung in dem Formenwerkzeug vorgeformt wird.

42. Verfahren nach Anspruch 40 oder 41, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte im Ausgangszustand eine Materialstärke im Bereich von 2 bis 200 mm aufweist.

43. Verfahren nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte im Ausgangszustand eine Materialstärke von 40 mm aufweist.

44. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaumstoffmaterial mindestens einer Füllschicht im Ausgangszustand eine mittlere Rohdichte im Bereich von 8 bis 600 kg/m<sup>3</sup> aufweist.

45. Verfahren nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaumstoffmaterial mindestens einer Füllschicht im Ausgangszustand eine mittlere Rohdichte von 35 kg/m<sup>3</sup> aufweist.

46. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß der Preßdruck im Bereich von 10 t bis 500 t liegt.

47. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 46, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßtemperatur im Bereich von 120° bis 280°C liegt.

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



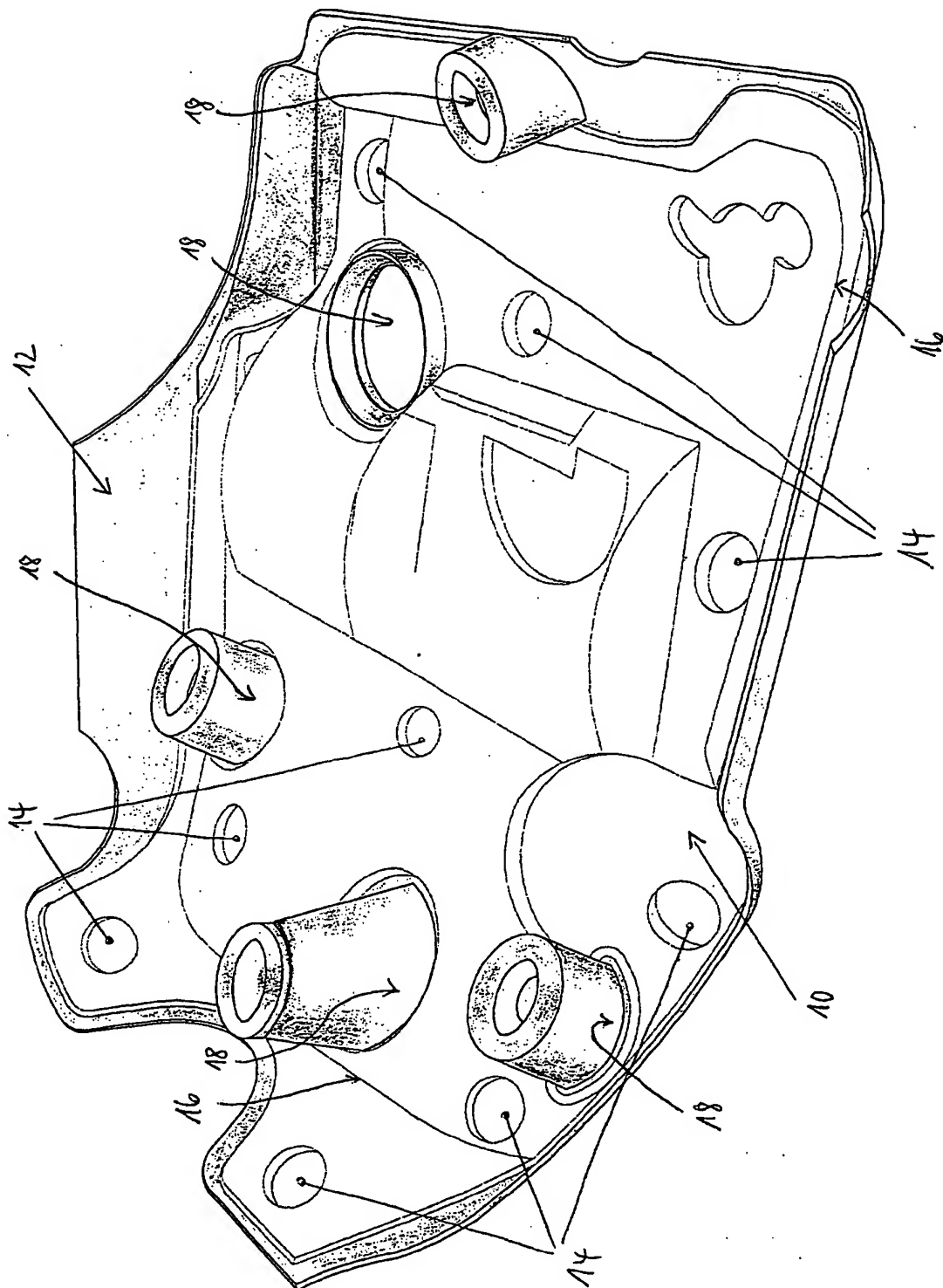
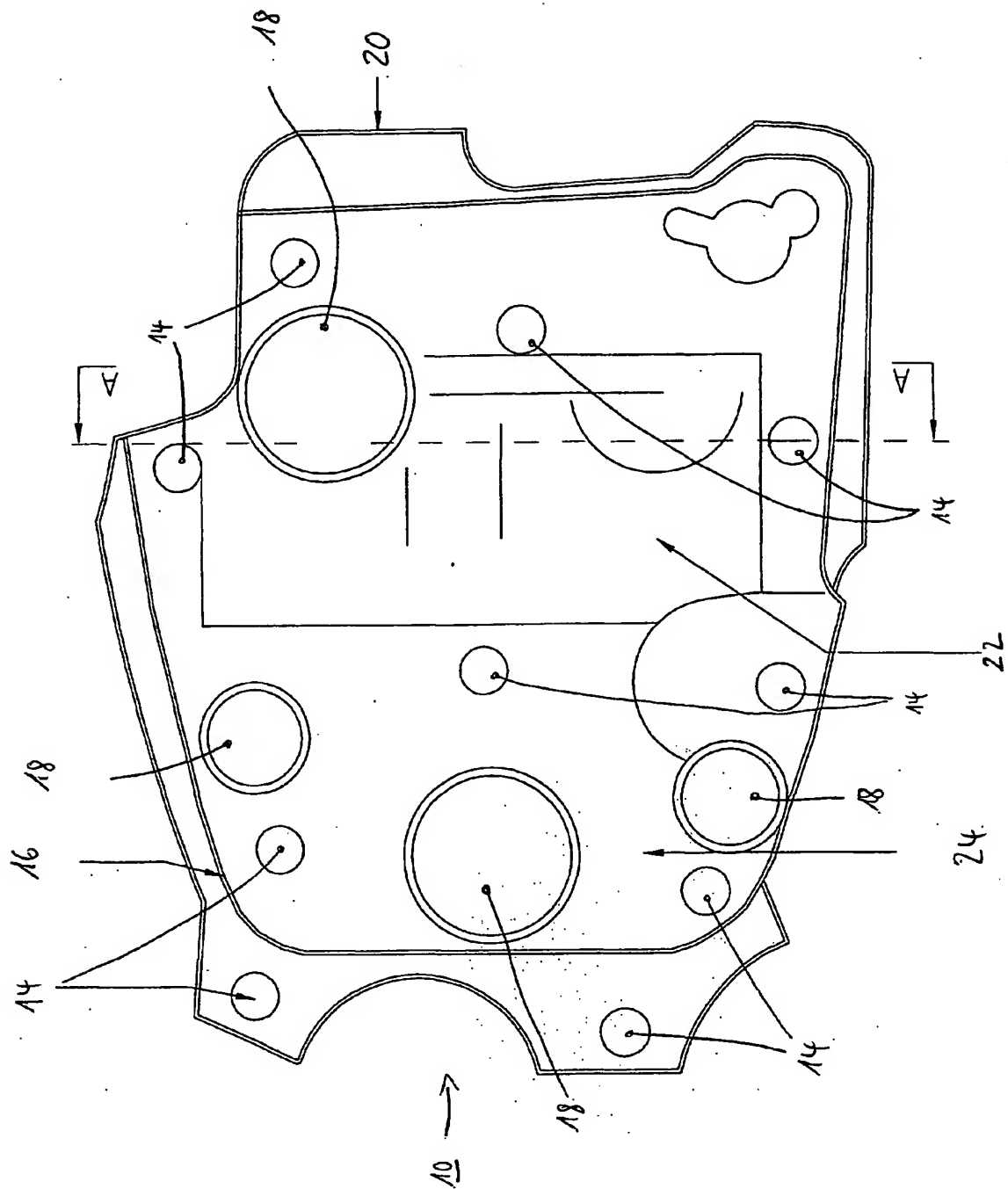
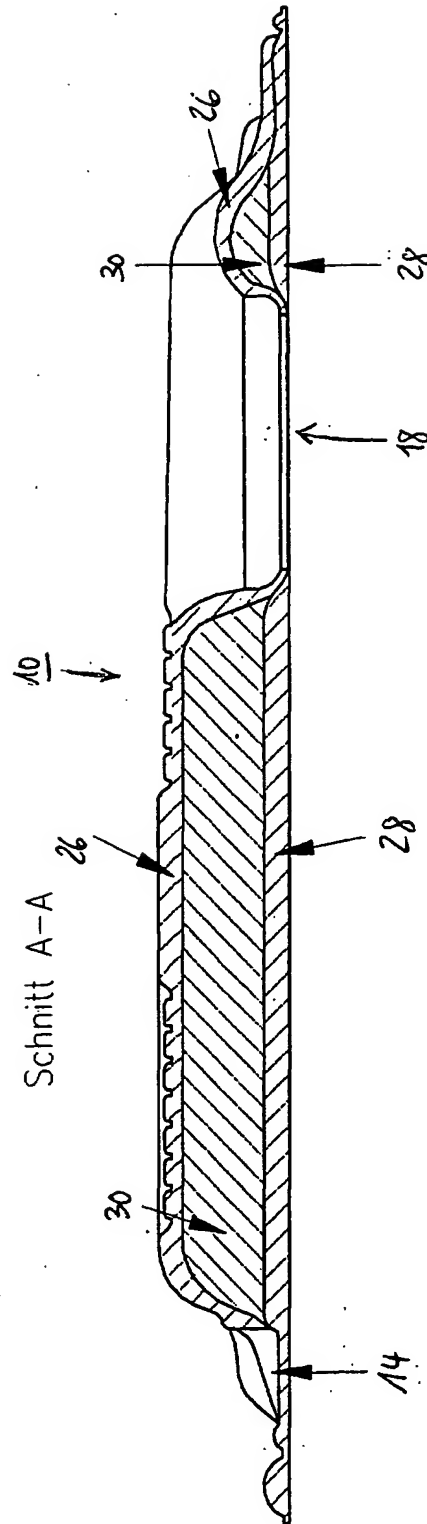
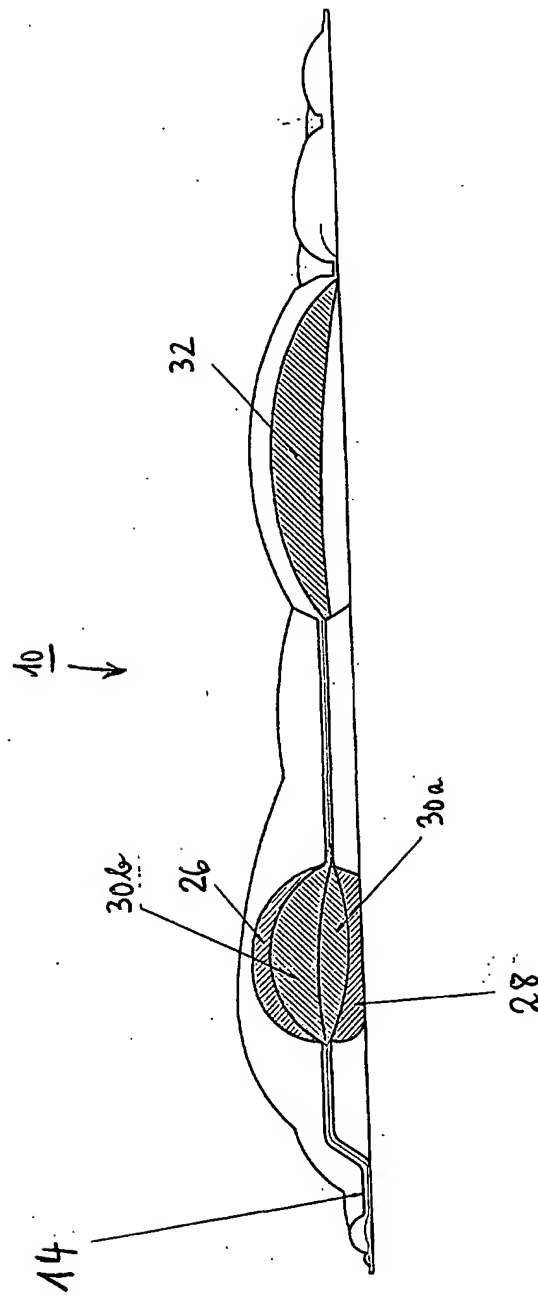


Fig. 2







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**